

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-257610

(43)Date of publication of application : 25.09.1998

(51)Int.Cl.

B60L 15/20  
 B60K 41/06  
 B60L 11/14  
 F02D 29/00  
 F02D 29/02  
 F16H 61/04  
 // F16H 59:18  
 F16H 59:42

(21)Application number : 09-069002

(71)Applicant : AISIN AW CO LTD

(22)Date of filing : 07.03.1997

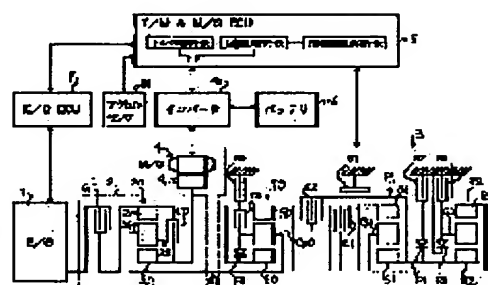
(72)Inventor : WATANABE MANABU  
 MATSUSHITA YOSHIAKI

## (54) CONTROL APPARATUS FOR DRIVE DEVICE FOR VEHICLE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress the generation of a speed-change shock by a method, wherein the speed of rotation of a motor generator is controlled in such a way that the input speed of rotation for an automatic transmission becomes a set target speed rotation during a speed change.

**SOLUTION:** A control apparatus is provided with a target-speed-of-rotation setting means by which a target speed of rotation during the speed change of the input speed of the rotation of an automatic transmission 3 is set during a speed change and with a speed-of-rotation control means by which the speed of rotation of a motor generator 4 is controlled such that the input speed of rotation of the automatic transmission 3 becomes at set target speed of rotation during the speed change. Then, when a speed is controlled by the motor generator 4, the target speed-change time as a map value on a speed-change map which is set in advance at every speed change stage is decided, the target speed of rotation is decided, the speed of rotation of the motor generator 4 traces a desired target speed of rotation, especially only at the inertial phase during the speed change, and the input speed of rotation of the automatic transmission 3 is controlled with good accuracy. As a result, while the generation of a speed-change shock 7 due to a deviation is being suppressed, a speed change can be achieved in a desired speed-change time.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-257610

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月25日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 6 0 L 15/20

B 6 0 L 15/20

K

B 6 0 K 41/06

B 6 0 K 41/06

B 6 0 L 11/14

B 6 0 L 11/14

F 0 2 D 29/00

F 0 2 D 29/00

C

29/02

29/02

D

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-69002

(22) 出願日

平成9年(1997) 3月7日

(71) 出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

愛知県安城市藤井町高根10番地

(72) 発明者 渡邊 学

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ

ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72) 発明者 松下 善紀

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ

ン・エイ・ダブリュ株式会社内

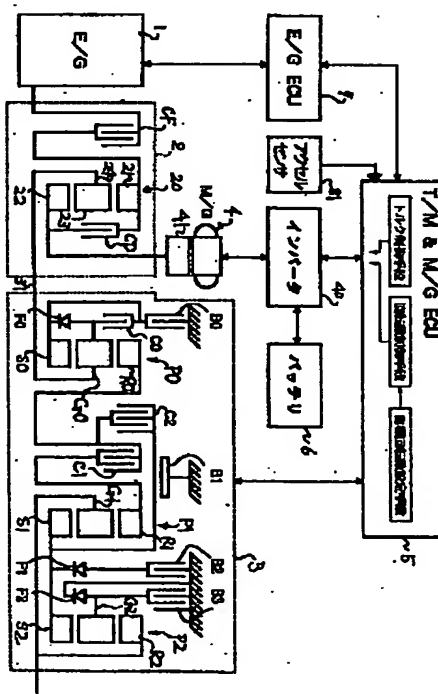
(74) 代理人 弁理士 阿部 英幸

(54) 【発明の名称】 車両用駆動装置の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 駆動源にモータジェネレータを備える車両用駆動装置において、変速時に複雑な油圧制御によらずに、モータジェネレータにより自動変速機の入力回転数を精度良く制御して変速ショックをなくす。

【解決手段】 車両用駆動装置は、駆動源としてモータジェネレータ 4 を備えるとともに、摩擦係合要素の係合により所定の変速段を達成する自動変速機 3 を備える。制御装置 5 は、目標回転数設定手段と回転数制御手段を有し、変速時に、自動変速機 3 の変速中の目標入力回転数を設定し、自動変速機 3 の実際の入力回転数が、設定された目標入力回転数をトレースするように、モータジェネレータ 4 の回転数を制御する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 駆動源としてモータジェネレータを備えるとともに、摩擦係合要素の係合により所定の変速段を達成する有段変速の自動変速機を備える車両用駆動装置の制御装置において、

前記制御装置は、

変速時に、自動変速機の入力回転数の変速中の目標回転数を設定する目標回転数設定手段と、

変速中に、自動変速機の入力回転数が、設定された目標回転数となるように、モータジェネレータの回転数を制御する回転数制御手段を有することを特徴とする、車両用駆動装置の制御装置。

**【請求項2】** 前記制御装置は、

非変速時に、自動変速機の入力トルクが、アクセル開度に応じたトルクとなるようにモータジェネレータの出力トルクを制御するトルク制御手段を有する、請求項1記載の車両用駆動装置の制御装置。

**【請求項3】** 前記回転数制御手段は、

自動変速機の入力回転数が変化し始めたときに、該入力回転数が設定された目標回転数となるように、モータジェネレータの回転数を制御する、請求項1又は2記載の車両用駆動装置の制御装置。

**【請求項4】** 前記目標回転数は、

変速前の自動変速機の入力回転数、変速後の変速段のギヤ比から推定される変速後の自動変速機の入力回転数、目標変速時間及び変速開始からの経過時間に基づいて設定される、請求項1、2又は3記載の車両用駆動装置の制御装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、駆動源に電動・発電機（本明細書において、モータジェネレータという）を備え、有段の自動変速機により複数の変速段を達成する車両用駆動装置に関し、特に、その制御装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 複数の変速段を達成する有段の自動変速機において、変速の際に、自動変速機の出力回転数は、車両の走行慣性力により変速の前後を通じて実質上一定であるのに対して、自動変速機の入力回転数は、変速前のギヤ比から変速後のギヤ比に同期するように、変速開始から終了までの期間、必然的に変化する。こうした入力回転数の変化は、それが急であるほど変速時間が短くなり、変速レスポンスが良くなるが、変速ショックは大きくなる。逆に、入力回転数の変化が緩やかであると、変速ショックは小さくなるが、変速時間が長くなることでレスポンスが悪くなり、その間に自動変速機内において動力伝達経路の変更のために係合される摩擦係合要素のスリップ時間が長くなるため、該要素にかかる負担も大きくなる。そこで、これらの兼ね合いから、変速時間

が設定される。

**【0003】** こうして変速時間が設定されると、その時間内で変速を終了させるための目標となる入力回転数の変化率が自ずと定まるが、この入力回転数の変化率が変速中に目標とする回転数に対してずれると、これも変速ショックの要因となる。そこで、従来の自動変速機では、変速中に入力回転数を監視し、目標回転数をトレースするように制御している。ところで、一般に駆動源をエンジンとする駆動装置では、スロットル開度を変えることで間接的にエンジン回転数を変化させる操作となるため、駆動源側で回転数を正確に制御することは困難である。そこで、従来の自動変速機では、その制御のための油圧制御装置のリニアソレノイド、アキュムレータ、タイミングバルブ等により摩擦係合要素の係合タイミング及び係合圧を制御して、自動変速機の入力回転数が、変速中に目標とする回転数をトレースするように間接的に制御している。

**【0004】** 図8及び図9は、こうした油圧により入力回転数を制御する速度制御のフローチャート及びそれによるアップシフト時の典型的なタイムチャートを示す。この制御では、図8のフローに示すように、当初の入出力回転数の読み込みの後に、回転数の変化を監視し、目標回転数（ $N^*$ ）を決定し、目標回転数と実際の回転数（ $N_{in}$ ）の差から油圧補正值（ $dp$ ）を算出し、ソレノイド出力油圧値（ $P$ ）を算出し、算出したソレノイド油圧に対応したソレノイド電流値を算出し、リニアソレノイドへの電流出力を行っている。こうした制御を行った場合、図9に示すように、回転変化の検出から回転変化終了までの期間、サンプリング時間ごとに係合要素油圧を細かに変更する複雑な油圧制御を必要とする。すなわち、油圧による制御では、目標とする回転数と実際の回転数の偏差や回転数の変化速度からリニアソレノイド弁が出力すべき油圧を決定し、該油圧を出力することができるリニアソレノイド電流を制御することになる。

**【0005】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、こうした油圧制御により摩擦係合要素のトルク伝達量の変化を利用してエンジン負荷を変更することで、間接的に入力回転数を制御する場合、油圧制御において不可避な応答遅れが生じ、目標回転数を精度良くトレースさせるのは困難である。そして、この目標回転数に対する偏差が各回の変速ごとの変速時間のばらつきとなり、変速レスポンスを悪くする。また、このように摩擦係合要素のスリップにより変速機の入力側と出力側とで回転数に差が生じると、変速中に回転差分のイナーシャトルクが発生し、これが入力側と出力側とで回転数差がなくなる変速終了時に、図9に示すように急速に消滅するため、出力トルクを急変させて、変速ショックが発生する。

**【0006】** とところで、従来、車両用駆動装置の一形態として、モータジェネレータあるいはエンジンとモータ

ジェネレータとを駆動源とし、それに有段の自動変速機を組み合わせた電気自動車用駆動装置あるいはハイブリッド方式の駆動装置がある。この種の駆動装置は、モータジェネレータを発電機として用いることで、車輪からの制動エネルギーを回収して、電力として蓄えておき、この電力をモータジェネレータの駆動に用いて、エンジンの始動や車両の駆動を行う構成とされている。こうした車両用駆動装置では、モータジェネレータにその三相位相制御のためのレゾルバ（位相センサ）が付設されており、これにより回転位相を検出しながらモータジェネレータの出力トルクを制御している。

【0007】こうしたレゾルバは、モータジェネレータの回転数を精度良く検出することができる。そこで、モータジェネレータを回転数制御するとすると、センシングした回転数と目標とする回転数から制御電流を算出し、該電流を出力することで、直接的に回転数を制御できる。すなわち、非常にレスポンスの良い制御が可能である。

【0008】そこで、本発明は、駆動源にモータジェネレータを備える車両用駆動装置において、変速時に複雑な油圧制御によらずに、モータジェネレータにより自動変速機の入力回転数を精度良く制御して変速ショックをなくす制御装置を提供することを第1の目的とする。

【0009】次に、本発明は、上記モータジェネレータによる入力回転数の制御期間を変速中に限定することで、加減速性能を損なうことなく変速ショックをなくすことを第2の目的とする。

【0010】更に、本発明は、上記モータジェネレータによる入力回転数の制御期間を変速制御中の必要最小限の期間に局限することで、加減速性能に与える影響を極力抑えることを第3の目的とする。

【0011】また、本発明は、上記入力回転数の制御のための目標回転数の具体的な設定手段を提供することを第4の目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の第1の目的を達成するため、本発明は、駆動源としてモータジェネレータを備えるとともに、摩擦係合要素の係合により所定の変速段を達成する有段変速の自動変速機を備える車両用駆動装置の制御装置において、前記制御装置は、変速時に、自動変速機の入力回転数の変速中の目標回転数を設定する目標回転数設定手段と、変速中に、自動変速機の入力回転数が、設定された目標回転数となるように、モータジェネレータの回転数を制御する回転数制御手段を有することを特徴とする。

【0013】また、上記第2の目的を達成するため、前記制御装置は、非変速時に、自動変速機の入力トルクが、アクセル開度に応じたトルクとなるようにモータジェネレータの出力トルクを制御するトルク制御手段を有する構成が採られる。

【0014】更に、上記第3の目的を達成するため、前記回転数制御手段は、自動変速機の入力回転数が変化し始めたときに、該入力回転数が設定された目標回転数となるように、モータジェネレータの回転数を制御する構成とされる。

【0015】そして、上記第4の目的を達成するため、前記目標回転数は、変速前の自動変速機の入力回転数、変速後の変速段のギヤ比から推定される変速後の自動変速機の入力回転数、目標変速時間及び変速開始からの経過時間に基づいて設定される。

【0016】

【発明の作用及び効果】本発明では、駆動源であるモータジェネレータの回転数が、変速中に所期の目標回転数をトレースして、自動変速機の入力回転数を精度良く制御するため、偏差による変速ショックの発生を抑えながら所期の変速時間で変速を達成することができる。また、駆動源であるモータジェネレータ自体で回転変化をおこすので、入出力回転数差によるイナーシャトルクは発生せず、これによる変速ショックもなくなる。更に、自動変速機の摩擦係合要素の係合圧や係合タイミング等も複雑に制御しなくても済む。

【0017】そして、請求項2に記載の構成では、変速時は、ショック発生防止のため、モータの回転数を目標回転数になるように制御し、非変速時は、アクセル開度に応じたトルクを出力することで、運転者の要求する加速性能を得ることができる。

【0018】更に、請求項3に記載の構成では、変速時でも回転変化の起きていないトルク相では、入力回転数制御を行わず、回転変化が起きてイナーシャトルクが発生するイナーシャ相のみで入力回転数制御を実行することで、変速ショックを抑えながらモータジェネレータによる入力回転数の制御期間を変速制御中の必要最小限の期間に局限することができ、加減速性能に与える影響を極力抑えることができる。

【0019】また、請求項4に記載の構成では、上記入力回転数の制御のための目標回転数を、入力回転数、ギヤ比、目標変速時間及び変速開始からの経過時間により設定できるので、格別新たな検出手段を設けることなく、制御装置の内部情報とモータジェネレータから検出される情報のみで入力回転数制御を実行することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図面に沿い、本発明の実施形態を説明する。図1は車両用駆動装置の全体構成を概念的にブロックで示す。この駆動装置は、駆動源としてエンジン1（E/G）と、永久磁石式同期モータ形式のモータジェネレータ（M/G）4とを備えるハイブリッド方式とされ、更に摩擦係合要素の係合により所定の変速段を達成する有段変速の自動変速機3を備える。そして、この駆動装置は、そのエンジン1と、モータジェネ

レータ4と、自動変速機3とを制御装置(T/M&M/G-ECU)5により制御される。

【0021】自動変速機3は、駆動源としてのエンジン1とモータジェネレータ4に発進装置を兼ねるパワースプリット装置2を介して連結されている。パワースプリット装置2は、エンジン1にフォワードクラッチ(CF)を介して連結されるとともに、モータジェネレータ4と自動変速機3とに連結されたプラネタリギヤユニット20を備える。プラネタリギヤユニット20は、リングギヤ21、サンギヤ22及び両ギヤ21, 22に噛み合うピニオンギヤ23のキャリア24を回転要素とするシンプルプラネタリギヤ構成とされ、リングギヤ21がフォワードクラッチ(CF)を介してエンジン1に、サンギヤ22がモータジェネレータ4のロータ41に、そして、キャリア24が自動変速機3の入力軸31にそれぞれ連結されている。更に、リングギヤ21とサンギヤ22を相互に連結及び切離しさせる直結クラッチ(CD)が設けられ、プラネタリギヤユニット20を直結又は遊星回転可能としている。

【0022】こうした構成からなる駆動装置を制御する制御装置は、モータジェネレータ4をインバータ40を介して、更に、自動変速機3の各摩擦係合要素を油圧制御装置を介して制御する電子制御装置(T/M&M/G-ECU)5を主体とし、モータジェネレータ4により回収されるエネルギーを電力として蓄えとともに、モータジェネレータ4を駆動するための電力を供給するバッテリー6と、モータジェネレータ4の制御手段を構成する上記インバータ40と、自動変速機3の制御手段を構成する上記油圧制御装置と、エンジン1の制御手段を構成し、電子制御装置5と情報を交換するエンジン制御コンピュータ(E/G-ECU)7から構成されている。更に、制御のための情報検出手段として、アクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセル開度センサ81を備えるほか、図には示されていないが、エンジン1、モータジェネレータ4及び自動変速機3に常設の各種センサを備えている。

【0023】上記の構成からなる車両用駆動装置は、パワースプリット装置2のフォワードクラッチ(CF)及び直結クラッチ(CD)の係合及び解放の選択で、モータジェネレータ4の単独駆動によるモータモード走行、エンジン1による駆動主体のモータジェネレータ4の駆動又は制動によるスプリットモード走行、エンジン1及びモータジェネレータ4の並列駆動によるパラレルハイブリッドモード走行、エンジン1の単独駆動によるエンジンモード走行及びモータジェネレータ4の発電制動による回生モード走行が可能とされている。

【0024】自動変速機3は、2つのプラネタリギヤ(P1, P2)を変速要素とし、本発明の制御が適用される摩擦係合要素としての複数のクラッチ及びブレーキの係合・解放により制御される前進3段、後進1段の変

速機構に、同じく複数のクラッチ及びブレーキの係合・解放により制御されるオーバドライブ機構を構成するプラネタリギヤ(P0)を組み合わせた4速構成の自動変速機とされている。変速機3の入力軸31に連結したプラネタリギヤ(P0)のキャリア(Cr0)とサンギヤ(S0)は、並列するクラッチ(C0)とワンウェイクラッチ(F0)を介して連結され、サンギヤ(S0)はブレーキ(B0)で係止可能とされている。プラネタリギヤ(P0)の出力要素を構成するリングギヤ(R0)は、プラネタリギヤ(P1)のリングギヤ(R1)にクラッチ(C1)を介して連結されるとともに、クラッチ(C2)を介してサンギヤ(S1)及びサンギヤ(S2)に連結されている。プラネタリギヤ(P2)のサンギヤ(S2)とリングギヤ(R2)は、それぞれプラネタリギヤ(P1)のサンギヤ(S1)とキャリア(Cr1)に連結され、リングギヤ(R2)が自動変速機3の出力要素とされている。そして上記両サンギヤ(S1, S2)は、ブレーキ(B1)により係止可能とされ、直列するワンウェイクラッチ(F1)とブレーキ(B2)を介して係止可能とされている。また、プラネタリギヤ(P2)のキャリア(Cr2)は並列するワンウェイクラッチ(F2)とブレーキ(B3)により係止可能とされている。

【0025】本発明の特徴に従い、制御装置は、変速時に、自動変速機3の入力回転数の変速中の目標回転数を設定する目標回転数設定手段(後に説明するステップS9-1)と、変速中に、自動変速機3の入力回転数が、設定された目標回転数となるように、モータジェネレータ4の回転数を制御する回転数制御手段(同じくステップS9-2~4)を有するほか、非変速時に、自動変速機3の入力トルクが、アクセル開度に応じたトルクとなるようにモータジェネレータ4の出力トルクを制御するトルク制御手段(同じくステップS11)を有する。これらの手段は、電子制御装置5に組み込まれた制御プログラムとして構成されている。以下、この制御プログラムについてフローチャートとタイムチャートを参照して説明する。

【0026】図2のフローチャートに示すように、この速度制御は、モータジェネレータ(M/G)によるトルク制御と、摩擦係合要素の係合油圧制御を伴うモータジェネレータ(M/G)によるトルク制御と、同じく摩擦係合要素の係合油圧制御を伴うモータジェネレータ(M/G)による速度制御とからなる三つの制御形態で構成されている。

【0027】まず、最初のステップS1で、常時、入力回転数の読み込みを行い、次のステップS2で変速制御中か否かの判断を行う。なお、パワースプリット装置2の直結クラッチ(CD)が係合している場合、入力回転数はモータジェネレータに付設のレゾルバにより得られる回転数としても良いし、入力軸31の回転数を検出

する入力回転数センサの回転数を読み込んでもよい。また、出力回転数は自動変速機に常設の速度センサで得られる回転数とする。更に、変速制御中の判断は、車速とアクセル開度に応じて設定されている制御装置中の変速マップに基づき内部情報から可能である。この判断が不成立(N o)の非変速時は、通常走行制御のためのステップS 11で、モータジェネレータ(M/G)によるトルク制御を行う。このモータジェネレータ(M/G)によるトルク制御は、図3に示すように、アクセル開度読み込みステップS 11-1と、読み込んだアクセル開度からモータジェネレータ(M/G)トルクを決定するステップS 11-2と、モータジェネレータ(M/G)電流を出力するステップS 11-3とから構成されている。そして、これらのステップによりモータジェネレータ(M/G)は、アクセル開度に応じてトルクを出力し、走行負荷に対する出力トルクの大小で車両を加減速させる。

【0028】こうした走行状態で、ステップS 2の変速中判断が成立(Y es)すると、ステップS 3の回転変化中か否かの判断に入る。この制御当初は、ステップS 3の判断が不成立(N o)となるので、トルク相油圧制御を実行するためのステップS 4に移る。この場合は、ステップS 4で摩擦係合要素の油圧値を決定し、それに合わせて油圧制御装置のリニアソレノイド弁へソレノイド電流を出力し、以後ステップS 6で、ステップS 11と同様のモータジェネレータによるトルク制御を継続する。したがって、この制御下でもモータジェネレータ(M/G)は、アクセル開度に応じてトルクを出力し、走行負荷に対する出力トルクの大小で車両を加減速させる。

【0029】ただし、この場合は、ステップS 11によるトルク制御と異なり、トルク相油圧制御が実行されているので、係合油圧の上昇は続いており、やがて摩擦係合要素がトルク伝達を開始する時点で、トルク相からイナーシャ相に替わり、入力回転数の変化が生じる。この状態になると、ステップS 3の回転変化中の判断が成立(Y es)するので、イナーシャ相油圧制御に移行する。そこで、ステップS 7により摩擦係合要素の係合を維持するための油圧値を決定し、それに合わせて油圧制御装置のリニアソレノイド弁へソレノイド電流を出力し、次のステップS 9で、モータジェネレータ(M/G)による速度制御を行う。

【0030】モータジェネレータ(M/G)による速度制御では、図4に示すように、最初のステップS 9-1で、各変速段ごとに予め設定された変速マップ上のマップ値とされる目標変速時間(T s)を決定し、に基づき目標回転数(N<sup>\*</sup>)を決定する。この目標回転数(N<sup>\*</sup>)は、
$$N^* = N_b - \{ (N_b - N_a) / T_s \} \times T_t$$
となる。ここに、N bは回転変化開始時の入力回転数

(N i n)、N aは回転変化終了時の入力回転数(N i n)、T tは回転変化開始からの時間である。

【0031】次に、ステップS 9-2で、目標回転数をトルク目標値に変換する回転数-トルク変換を行い、ステップS 9-3で、算出されたトルク指令値を電流値に変換するトルク-電流変換を行い、最後にステップS 9-4で、実際にモータジェネレータ(M/G)に制御電流を出力するインバータの電流出力処理を行う。図5にこの速度制御をブロック線図で示す。図に示すように、目標回転数は、回転数-トルク変換によるトルク目標値と、その比例ゲイン分と、目標回転数を時間変化させるための積分ゲイン分とに分けられ、それらの演算によりトルク指令値が決定され、それが電流に変換されてモータジェネレータ(M/G)のインバータに出力されるわけである。そして、モータジェネレータ(M/G)のレゾルバからの実測された回転数が、回転数目標値に対する実際の回転数の偏差を修正するためにフィードバックされ、比例ゲインと積分ゲインに反映される。

【0032】この制御状態に移ると、モータジェネレータ(M/G)は、目標回転数をトレースするように回転数制御されるため、車両はアクセル開度に関係なく実質上定速走行状態となり、その間、すなわち目標変速時間(T s)の間にモータジェネレータの回転数は、変速後のギヤ比に対応する分だけ変化する。この間の回転変化は、次のステップS 10の変速終了制御で監視される。ここに、回転変化終了条件は、例えば次のように設定する。

変速後のギヤ比÷(現在のモータジェネレータ回転数/自動変速機出力回転数)×100≧95(%)

このように、回転数変化終了判断を変速進行中の95%の点に早めているのは、コンピュータ間での制御信号伝達の遅れを考慮してのことである。

【0033】ステップS 10の変速終了制御中の図6に示すステップS 10-1で、回転変化終了判断が成立(Y es)すると、次のステップS 10-2で、前記ステップS 7による油圧値の決定及びステップS 8によるソレノイド電流の出力に関わりなく、摩擦係合要素の油圧を非制御下でライン圧まで立ち上げて、速度制御下でのアクセル開度変化等があったときでも、摩擦係合要素の係合状態が保障されるようにする。かくして、最後にステップS 10-3で速度制御終了処理を行う。この状態でジェネラルフローは、ステップS 1及びステップS 2を経て通常走行のステップS 11によるモータジェネレータ(M/G)によるとトルク制御に戻り、モータジェネレータ(M/G)は、アクセル開度に応じてトルクを出力し、走行負荷に対する出力トルクの大小で車両を加減速させる。

【0034】図7は、上記速度制御の典型例としてのモータモード走行によるアップシフト時のタイムチャートを示す。この例では当初、前記ステップS 11による通



常走行制御状態にあり、モータジェネレータ (M/G) の出力トルクはアクセル開度により決定され、トランスミッション (T/M) 入力回転数 ( $N_{in}$ ) は、変速前の低速側ギヤ段に対応する高回転数で、車両の加速につれて漸増状態にあり、変速機出力トルクは、緩い加速状態の漸増状態にあり、また係合要素油圧は、解放状態の0となっている。

【0035】ここで、前記ジェネラルフローには示されていないが、変速判断が成立すると、変速制御に入り、前記ステップS4及びステップS5によるトルク相油圧制御が直ちに実行され、油圧制御装置により摩擦係合要素係合圧力が出力される。やがて係合油圧のスイープアップにより摩擦係合要素がイナーシャ相に達し、トルク伝達が生じると、トランスミッション (T/M) 出力トルクの引込みとともに、トランスミッション (T/M) 入力回転数 ( $N_{in}$ ) の回転変化が開始する。この回転変化は前記ステップS3により検出され、前記ステップS4～ステップS6によるトルク相油圧制御による係合要素油圧の一定圧保持と、モータジェネレータトルクを目標回転数とフィードバック回転数で決定する速度制御が実行される。こうして以後、トランスミッション (T/M) 入力回転数 ( $N_{in}$ ) はモータジェネレータにより目標回転数をトレースする。

【0036】こうして変速制御中の状態が進行し、やがて前記ステップS10-1により回転数変化終了が判定されると、ステップS10-2による油圧の立ち上げ処理がなされて、係合要素油圧は通常走行時の油圧値に保持され、ステップS10-3の変速終了処理が実行される。この際、図に鎖線で示すようなイナーシャトルクは発生しないため、変速終了時のイナーシャトルクの消滅による変速ショックも生じない。そして、モータジェネレータトルクは、それに続くステップS11の制御への移行により、アクセル開度により決定されるトルク制御に戻される。

【0037】かくして、本実施形態によれば、駆動源であるモータジェネレータ4の回転数が、変速中の特にイナーシャ相のみ所期の目標回転数 ( $N^*$ ) をトレースして、自動変速機3の入力回転数 ( $N_{in}$ ) を精度良く制御するため、偏差による変速ショックの発生を抑えながら所期の変速時間で変速を達成することができる。また、駆動源であるモータジェネレータ4自身で回転変化をおこすので、入出力回転数差によるイナーシャトルクは発生せず、これによる変速ショックもなくなる。更に、自動変速機3の摩擦係合要素の係合圧や係合タイミング等も複雑に制御しなくても済む。そして、イナーシャ相以外では、アクセル開度に応じたトルクを出力することで、運転者の要求する加速性能を得ることができる。

【0038】以上要するに、本発明は、駆動源としてモータジェネレータを備える車両用駆動装置では、モータ

ジェネレータにその三相位相制御のためのレゾルバが付設されており、こうしたレゾルバは、モータジェネレータの回転数を精度良く検出することができるので、該レゾルバでセンシングした回転数と目標とする回転数から制御電流を算出し、該電流を出力し、モータジェネレータを回転数制御することで、自動変速機の入力回転数を直接制御し、レスポンスの良い制御を可能としたものである。

【0039】以上、本発明を実施形態に基づき説明したが、本発明は、特許請求の範囲の個々の請求項に記載の事項の範囲内で種々に細部の具体的な構成を変更して種々の形態で実施することができるものである。例えば、上記実施形態では、モータジェネレータを駆動源とするモータモード走行時の変速制御を例示したが、エンジンとモータジェネレータを並列の駆動源とするスプリットモードあるいはパラレルハイブリッドモード走行時の入力回転数を制御する形態を採ることもできる。こうした場合は、入力回転数が目標回転数より大きくなる時には、モータジェネレータをジェネレータとして、逆に目標回転数より小さくなる時には、モータとして作動させる制御を行うことになる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した車両用駆動装置の実施形態の構成を概念的に示すブロック図である。

【図2】上記車両用駆動装置の制御のプロセスを示すジェネラルフローチャートである。

【図3】上記制御のプロセス中のトルク制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図4】上記制御のプロセス中の速度制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図5】上記速度制御ルーチンのブロック線図である。

【図6】上記制御のプロセス中の速度制御終了ルーチンを示すフローチャートである。

【図7】上記制御に従う変速のアップシフトの典型例を示すタイムチャートである。

【図8】従来の油圧制御による車両用駆動装置の制御のプロセスを示すフローチャートである。

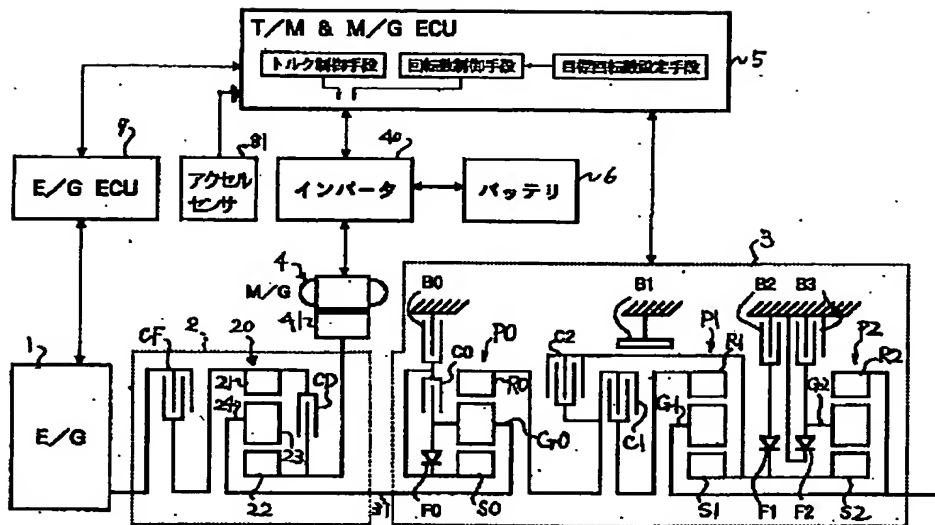
【図9】従来の油圧制御による変速制御のタイムチャートである。

#### 【符号の説明】

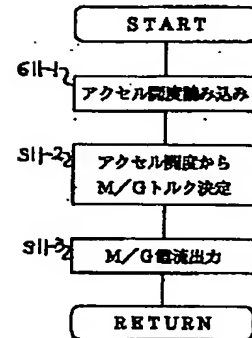
- 1 エンジン
- 3 自動変速機
- 4 モータジェネレータ
- 5 電子制御装置 (制御装置)
- B0～B3 ブレーキ (摩擦係合要素)
- C0～C2 クラッチ (摩擦係合要素)
- S9-1 目標回転数設定手段
- S9-2～4 回転数制御手段
- S11 トルク制御手段



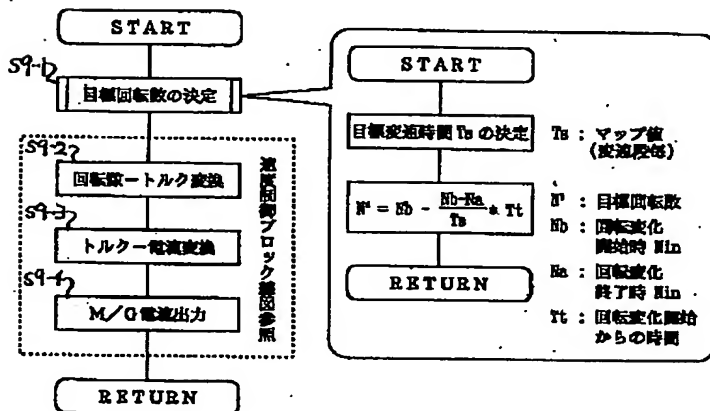
【図1】



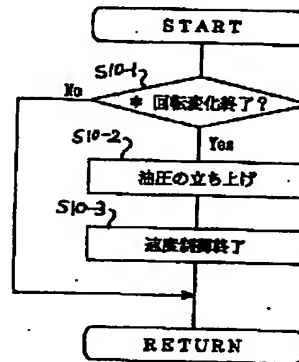
【図3】



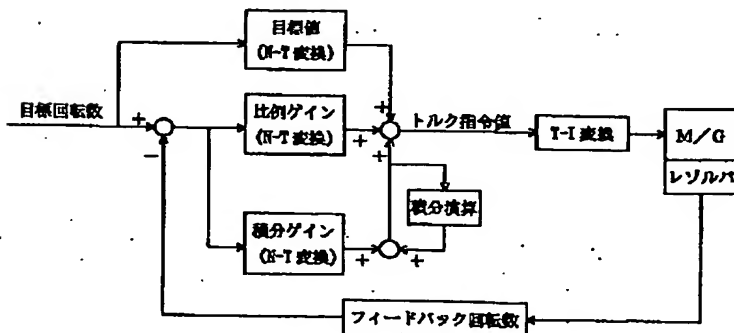
【図4】



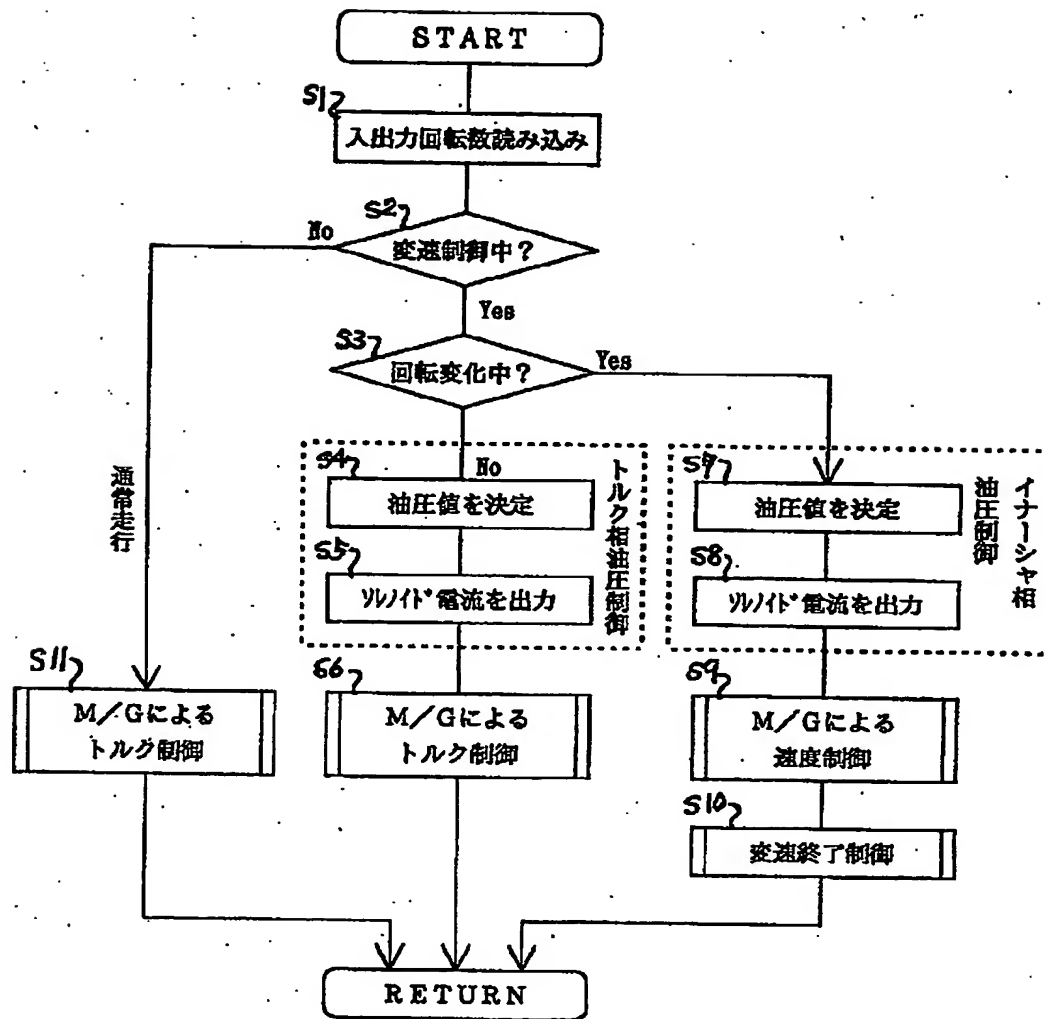
【図6】



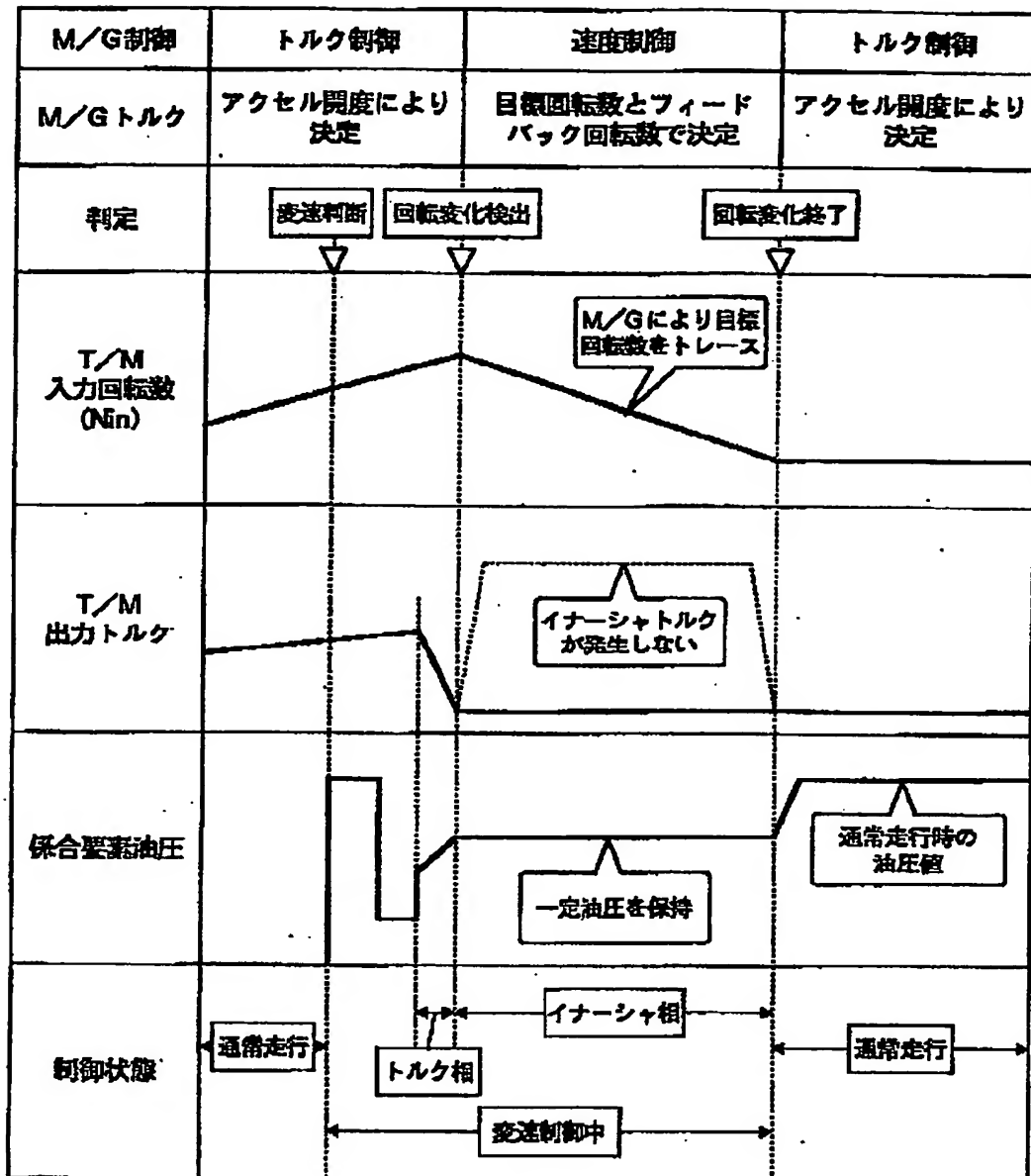
【図5】



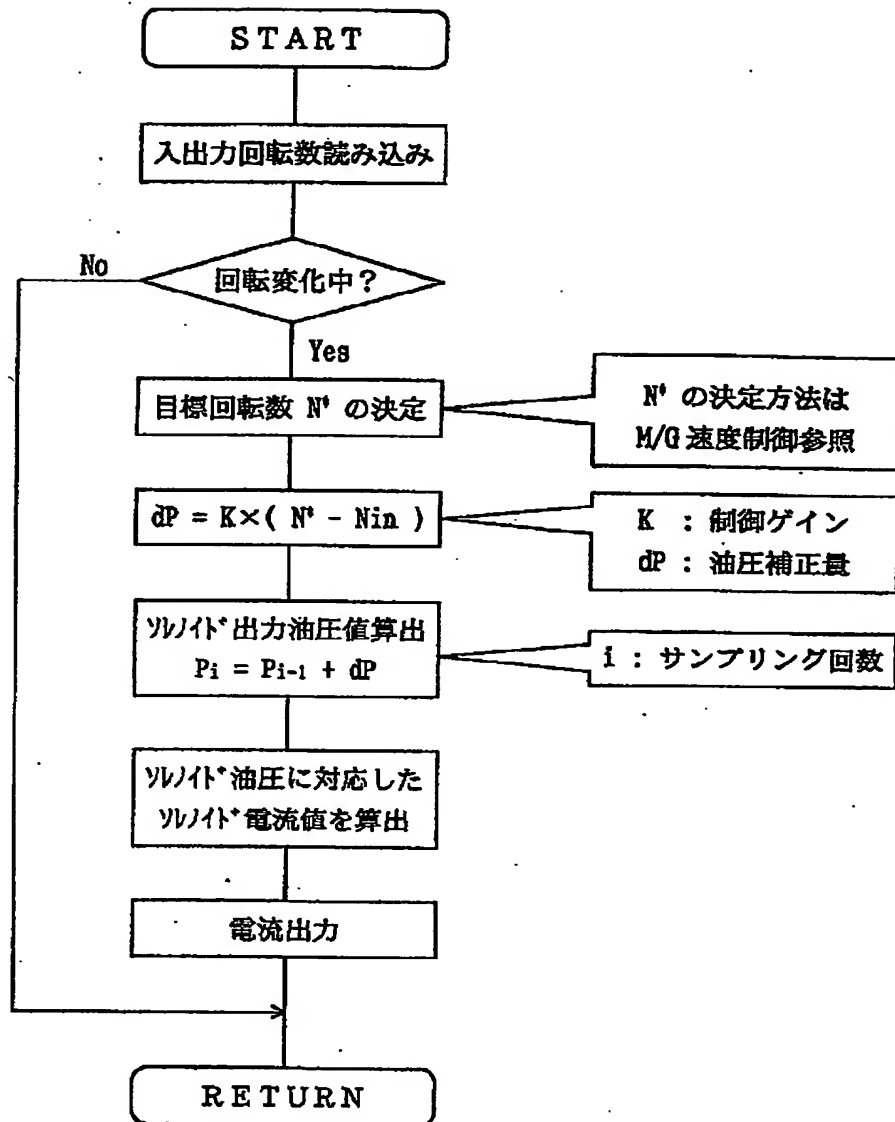
【図2】



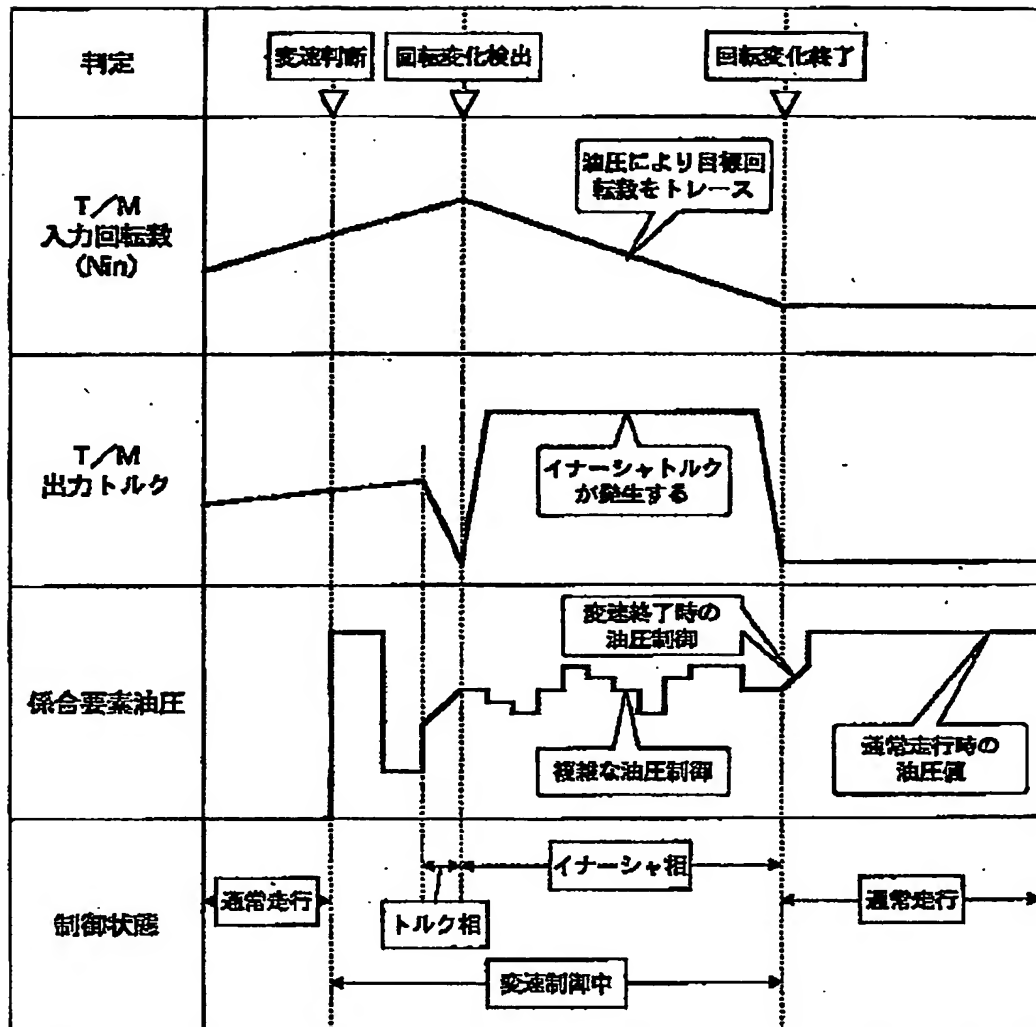
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 1 6 H 61/04

F 1 6 H 61/04

// F 1 6 H 59:18

59:42